

# Технології навчання фізичної культури

УДК 796.615.825.

Оксана Блавт  
[oksanablavt@mail.ru](mailto:oksanablavt@mail.ru)

## Інтеграція технологічних засобів у тестовий контроль рухливості в суглобах студентів спеціальних медичних груп

Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)

### Анотації:

Розглянуто питання технологічної асекурації тестового контролю у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп ВНЗ. Актуальність дослідження зумовлена об'єктивною необхідністю якісної модернізації способу моніторингу гнучкості на засадах інноваційних підходів. *Завдання роботи* – створити спосіб моніторингу загальної рухливості суглобів, у якому за рахунок нових дій можна було б здійснювати оперативне достеменне визначення індексу гнучкості. Розроблена технологія тестового контролю з використанням інструментальної системи, створеної на основі синтезу сучасних електронних технологій та програмного забезпечення. Представлена методика забезпечує усунення низки проблемних чинників чинної методики контролю гнучкості на основі інтегруючої технології множинних функцій у єдину автоматизовану систему.

### Ключові слова:

гнучкість, тестування, контроль, моніторинг, електронна система.

Оксана Блавт. Интеграция технологических средств в тестовый контроль подвижности в суставах студентов специальных медицинских групп. Рассмотрены вопросы технологической асекурации тестового контроля в физическом воспитании студентов специальных медицинских групп вузов. Актуальность исследования обусловлена объективной необходимостью качественной модернизации способа мониторинга гибкости на основе инновационных подходов. *Задача работы* – создать способ мониторинга общей подвижности суставов, в котором за счет новых действий можно было бы осуществлять оперативное истинное определение индекса гибкости. Разработана технология тестового контроля с использованием инструментальной системы, созданной на основе синтеза современных электронных технологий и программного обеспечения. Представленная методика обеспечивает устранение ряда проблемных факторов действующей методики контроля гибкости на основе интегрирующей технологии множественных функций в единую автоматизированную систему.

гибкость, тестирование, контроль, мониторинг, электронная система.

Oksana Blavt. Integration of Technological Means for Testing Control of Flexibility in Students' Joints Among Students of Special Medical Groups. The question of technological provision of the test control in physical education of students of special medical groups of higher educational establishments. The topicality of the study is predetermined by objective necessity of qualitative modernization of the way of flexibility monitoring on the basis of innovative approaches. The objective of the work is to create a way of monitoring of general mobility of joints in which owing to new action it would be possible to maintain prompt thorough defining of flexibility index. It was worked out the technology of test control with the usage of instrumental system created on the basis of synthesis of modern electronic techniques and software. The presented methodology ensures elimination of a range of problematic factors of the valid methodology of flexibility control on the basis of integrating technology of multiple functions into a single automated system.

flexibility, testing, control, monitoring, electronic system.

**Вступ.** В умовах педагогічної практики фізичного виховання об'єктивну оцінку фізичних можливостей методиками тестового контролю студентів розглянуто як одну з актуальних проблем. Сформована організація контролю в спеціальних медичних групах (далі – СМГ) ґрунтується на

результатах тестового моніторингу [5]. Тестовий контроль як чільний чинник, органічно інтегрована невід'ємна складова частина фізичного виховання виконує функцію нормативного забезпечення. Саме її реалізація забезпечує його дієвість [1]. Проблема вибору та практичного використання автентичних тестів, що відображають динаміку досліджуваних параметрів на різних етапах фізичного виховання, зважаючи на важливість висновків за результатами контролю, надзвичайно актуальна.

Проблему якості системи контролю у фізичному вихованні студентів СМГ на сьогодні доволі дискретно розглянуто в наявній літературі. Водночас у цьому питанні стосовно специфіки моніторингу в цих групах простежено певні неузгодженості. Ґрунтовний теоретичний аналіз праць дослідників [1; 2–5] за досліджуваною темою свідчить, що більшість із них зосереджують увагу переважно на питаннях тестування студентів основних медичних груп. Водночас поза увагою фахівців залишаються аспекти тестового контролю в СМГ, що й спонукало нас до проведення експериментального дослідження в цьому напрямі.

Один із найбільш інформативних параметрів, згідно з яким судять про стан фізичної підготовленості студентів, – дані рівня рухливості в суглобах (гнучкості). Як одна з детермінант, що асекує динаміку фізичної підготовленості, питання моніторингу гнучкості, протягом тривалого часу є предметом дискурсу фахівців різних дослідницьких центрів. За твердженням науковців [1–4], вона – важливий фізіологічний фактор у процесі фізичної підготовки, а визначення її динаміки потрібне для отримання кількісних знань, які дають змогу оцінити компоненти зростання рівня фізичної підготовленості та визначити характер проблем, пов'язаних із її низьким рівнем.

На сьогодні існує чимало способів моніторингу гнучкості – від простих із використанням звичайної лінійки до складних, у яких застосовують різні прилади. Моніторинг гнучкості передбачає вимір амплітуди рухів у суглобах, а саме здатність м'язів до подовження в межах їхніх структурних обмежень [2, 4]. Складні методики вимірювання гнучкості є працевмісткими й мають більший науково-пізнавальний інтерес, аніж практичний, і тому не використовуються в практиці фізичного виховання СМГ.

Найбільш розповсюджена методика контролю гнучкості в практиці фізичного виховання СМГ – це спосіб моніторингу загальної рухливості суглобів, за яким визначають індекс гнучкості опорно-рухового апарату. Ця методика полягає у виконанні спеціалізованої тестової вправи [5]. Доцільність використання такого тесту обумовлена тим, що з практичного погляду найбільше значення має гнучкість хребта й вважається: за результатами виконання вправи можна робити висновки про «спільну гнучкість тіла». Окрім того, він простий і доступний для проведення вимірювань при масових обстеженнях та не потребує спеціальних умов реалізації.

Водночас зазначимо, що забезпечити стандартизацію процедури в цій методиці практично неможливо. Така методика тестування гнучкості характеризується певною залежністю суб'єктивної оцінки дотримання всіх методичних вимог тестової вправи, які встановлюють візуально під час проведення моніторингу. Окрім того, поряд із часовими втратами (до 5 хв на кожного студента), суттєва ймовірність похибки встановлення результатів виконання вправи, що унеможливує та ускладнює отримання достовірних об'єктивних результатів моніторингу. Означене унеможливує та ускладнює отримання інформативних результатів моніторингу через велику кількість неконтрольованих змінних і відсутність достеменної реєстрації результатів тестування. Фактично, автентичність тесту для визначення індексу гнучкості узалежнено від дії численних зовнішніх чинників, можливості усунення яких обмежені. Отже, існує потреба принципово нового підходу до вирішення цього питання.

Зазначимо, що в теорії та практиці фізичного виховання студентів СМГ питання, які пов'язані з інформативністю процедури тестування рівня рухливості в суглобах, розроблені недостатньо. Це визнають фахівці галузі [1, 3, 5]. Дослідження науковців галузі [1, 2–5] свідчать, що однією з проблем, що стоять перед дослідниками питань фізичного виховання студентів із відхиленнями в стані здоров'я, є необхідність кардинальної конверсії тестового контролю, що передбачає інтеграцію сучасних технологій у процес моніторингу.

Пошук способів удосконалення методики визначення рівня рухливості в суглобах й обумовив вибір теми та напряму дослідження. Аналіз публікацій із цього питання [1, 2–5] свідчить про те, що одним із найбільш перспективних методів покращення тестового контролю вважаються розробка та практична реалізація нових, високоефективних засобів, методів і технологій здійснення моніторингу. У цьому аспекті відзначимо, що технологічні основи цього питання в галузі фізичного виховання студентів СМГ потребують наукового доопрацювання [1, 3–5]. До сьогодні підхід до реалізації автоматизованого моніторингу рухливості в суглобах студентів СМГ не реалізовано в наявних

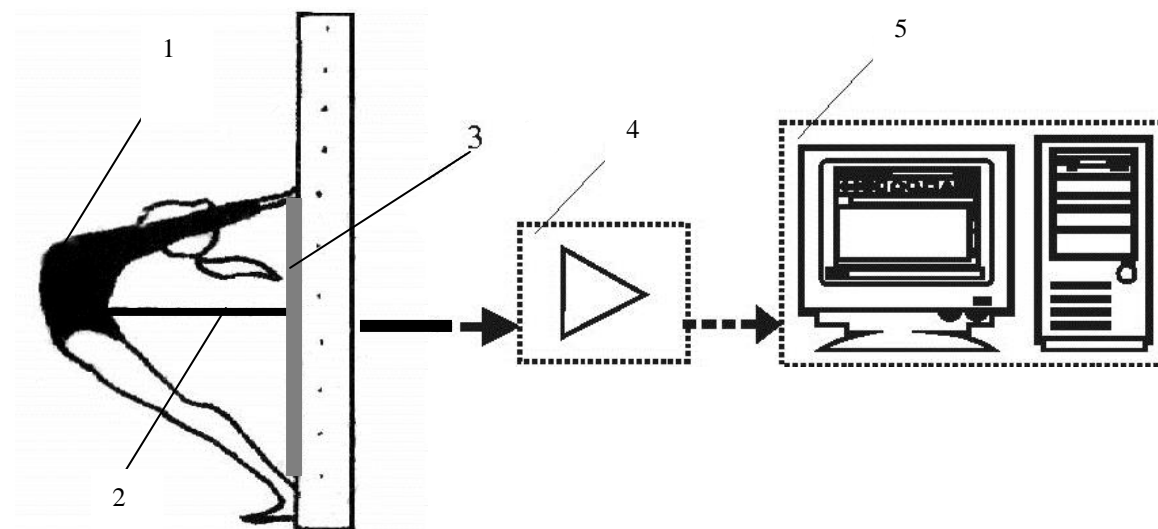
наукових працях. Отже, актуальним є подальше вивчення ефективності методики тестування гнучкості в контексті сучасних електронних пристроїв.

**Мета дослідження** – обґрунтування та реалізація сучасних електронних технологічних засобів для вдосконалення тестування гнучкості студентів СМГ.

**Завдання роботи** – створити спосіб моніторингу загальної рухливості суглобів, у якому за рахунок нових дій, можна було б здійснювати оперативне достеменне визначення індексу гнучкості.

**Методи, організація дослідження** Для досягнення мети використано методи аналізу та синтезу, абстрагування, формалізації, моделювання. Дослідження проведено на базі кафедр фізичного виховання та «Електронні прилади» Національного університету «Львівська політехніка» протягом 2014/2015 н. р.

**Результати дослідження.** Специфіка технічного оснащення в галузі фізичної культури, орієнтована на інформаційне забезпечення контролю та прийняття обґрунтованих управлінських рішень, передбачає методичне забезпечення тестового процесу у вигляді діагностичних систем. Використовуючи можливості сучасної електронної техніки, для асекурації часових утрат, забезпечення достеменності моніторингу та виключення впливу людського чинника на результати контролю, нами розроблено методику тестування з використанням програмної електронної системи моніторингу загальної рухливості суглобів (рис. 1), яка забезпечує автоматизоване оперативне достеменне визначення індексу гнучкості опорно-рухового апарату.



**Рис. 1.** Структурна схему моніторингу загальної рухливості суглобів:

1 – суб'єкт моніторингу (студент); 2 – гумова стрічка зі світлодіодом; 3 – лінійка фотодіодів; 4 – блок підсилення на основі операційного підсилювача; 5 – електронно-обчислювальний пристрій

У розробленій системі для фіксації величини деформації на гумову стрічку закріплюють відбивач світла – світлодіод із широким спектром, який перекриває видимий діапазон випромінювання. Доцільність використання світлодіодів у запропонованій системі у тому, що такий датчик має низку переваг, які суттєво відрізняють його від інших. Серед них – високий рівень точності, мінімалізм у розмірі, висока швидкість дії та висока роздільна здатність, відсутність чутливості до зовнішніх впливів (вібрації тощо) [7].

На гімнастичній стінці розміщено лінійку фотодіодів – фотоприймачів, яка реєструє сигнал, що потрапляє на певний фотодіод. Під час виконання тестового завдання студентом гумова стрічка, яка закріплена на ньому, розтягується. При цьому внаслідок її деформації зміщується відбивач, а отже, зміна положення відбитого променя, який фіксується лінійкою фотодіодів. Величина деформації гумової стрічки відповідна отриманому сигналу з відповідного фотодіода в лінійці, на який потрапляло випромінювання. Сигнал із фотодіодів підсилюють за допомогою блока підсилення на основі операційного підсилювача. Далі сигнал бездротовими каналами інфрачервоного зв'язку надходить на електронно-обчислювальний пристрій. В останньому з використанням програмної інфраструктури формується наочна інформація щодо результату виконання вправи (індекс гнучкості) у зрозумілому для викладача вигляді.

Тестування індексу гнучкості опорно-рухового апарату із застосуванням електронної системи моніторингу виключає суб'єктивне визначення фаховим спеціалістом дотримання студентом усіх методичних умов тестової вправи: утримання студентом положення ніг без відриву п'ят від підлоги, а також імовірність похибки визначення максимальної відстані, на яку йому вдасться прогнутися й утримати таке стійке положення протягом двох секунд.

Моніторинг загальної рухливості суглобів із використанням електронної системи моніторингу, за яким здійснюють тестування індексу гнучкості опорно-рухового апарату, полягає в тому, що студент із закріпленою гумовою стрічкою, на якій розміщений світлодіод, приймає вихідне стандартизоване положення біля гімнастичної стінки, на якій розміщують лінійку фотоприймачів. Під час виконання тестового завдання сигнал зі стрічки (світлодіода) реєструється лінійкою. Остання фіксує процес виконання вправи та її результат, що оперативно надходить на блок підсилення на основі операційного підсилювача. Далі цифровий сигнал каналами інфрачервоного зв'язку передається на електронно-обчислювальний пристрій. Тут сигнал «електронно конвертується» програмним забезпеченням – і викладач отримує логічне представлення значення індексу гнучкості на екрані монітора [6].

Відомо, що максимальний ефект від автоматизації досягається при комплексному підході, коли різні інформаційні системи взаємодіють між собою. Саме такий підхід застосовуємо в нашій розробці у вигляді програмної інфраструктури. Для автоматизації процесів ведення реєстраційної інформації та здійснення моніторингу гнучкості й автоматизованої обробки підсумкової інформації на різних етапах фізичного виховання СМГ розроблено програмне забезпечення. Його функція полягає у формуванні інтегрованої бази даних тестового контролю гнучкості, у якій налагоджена їх реплікація, обробка й інтерактивний аналіз із використанням статистичних і математичних методів й алгоритмів. Таким чином забезпечено накопичення, поновлення, коригування та багатоаспектне використання значного масиву інформації контролю в ході курсу фізичного виховання студентів СМГ. Використаний для цього інтерфейс забезпечує високий рівень ергономічних властивостей електронної системи й можливості ефективної роботи фахівців із даними тестового контролю. Подальша їх архівація відбувається в інфраструктурі центрів зберігання та обробки даних в особистому текстовому форматі для кожного студента і є доступною для них.

Перевагами запропонованої електронної системи моніторингу гнучкості, порівняно з відомими способами оцінки рухливості опорно-рухового апарату є спрощення й автоматизація моніторингу; забезпечення точності тестування; зручність у використанні та компактність пристрою; терміновість моніторингу, що складається з часу отримання інформації (зазвичай у межах до 60 с), часу перегляду отриманих даних й аналізу результатів; забезпечення тривалого спостереження протягом курсу фізичного виховання в СМГ з оновленням результатів обробки; високий рівень достеменності моніторингу; автоматичне отримання результатів багаторазових тестувань у вигляді електронного протоколу; швидке проведення складних обчислень із представленням результатів у цифровому або графічному вигляді; зручність перегляду структури отриманих результатів та їх динаміки; збереження результатів тестового контролю в базі даних у форматі гіпертекстових масивів, що забезпечує формування інформаційного простору у фізичному вихованні СМГ на якісно новому рівні й забезпечує реалізацію особистісно орієнтованого підходу в контролі.

**Висновки.** Розв'язання проблеми асекурації об'єктивності тестового контролю студентів із відхиленнями в стані здоров'я має теоретичне та практичне значення для вдосконалення методик комплексного тестування в галузі фізичного виховання СМГ.

Автоматизована електронна вимірювальна структура, розроблена на основі використання сучасних електронних технологій і програмного забезпечення, запропонована вперше й має значні переваги, порівняно з наявною методикою моніторингу та контролю динаміки рівня розвитку рухливості суглобів опорно-рухового апарату. Системна інтеграція технологічних засобів у тестовий контроль студентів СМГ забезпечує його метрологічну достеменність і своєчасне отримання систематизованої впорядкованої моніторингової інформації

Основним методичним підсумком проведеного дослідження є те, що використання запропонованої системи дає змогу інтенсифікувати процес тестового контролю в ході фізичної підготовки студентів. Зі свого боку, це дає змогу комплексно вирішувати питання поточного моніторингу для своєчасного внесення коректив у програму занять відповідно до отриманих результатів. Останнє є вагомим чинником підвищення ефективності управління процесом фізичного виховання студентів із відхиленнями в стані здоров'я в умовах обмеженого терміну курсу.

**Перспективи подальших розробок** убачаємо в реорганізації інших тестових проб на основі використання новітніх інформаційних технологій для організації чіткого контролю в галузі фізичного виховання СМГ.

---

#### Джерела та література

1. Блавт О. З. Тестовий контроль як системоутворюючий чинник фізичного виховання студентів спеціальних медичних груп ВНЗ / О. З. Блавт // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2014. – № 2 (40). – С. 27–32.
2. Красников А. А. Тестирование: теоретико-методические знания в области физической культуры и спорта / А. А. Красников. – М. : ФиС, 2010. – 176 с.
3. Коваленко Т. Г. Биоинформационные оздоровительные технологии в системе физического воспитания и реабилитации студентов с ослабленным здоровьем / Т. Г. Коваленко. – Волгоград, 1999. – 119 с.
4. Корягин В. М. Тестовый контроль в физическом воспитании : [монография] / В. М. Корягин, О. З. Блавт. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of: OmniScriptum GmbH & Co. KG, 2013. – 144 с.
5. Корягин В. М. Фізичне виховання студентів у спеціальних медичних групах : навч. посіб. / В. М. Корягин, О. З. Блавт. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 488 с.
6. Спосіб моніторингу загальної рухливості суглобів: рішення про видачу патенту на корисну модель : А63В 69/00/ Корягин В. М., Блавт О. З. – заяв. № u 201506808 від 02.11.2015.
7. Xsensor Technology Corporation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.xsensor.com](http://www.xsensor.com).

---

#### References

1. Blavt, O. Z. (2014). Testovyi kontrol yak systemovoriuyuchy chynnyk fizychnoho vykhovannia studentic spetsialnykh medychnykh hrup VNZ [Test control as system formation factor of physical education of students of special medical groups of higher educational establishments]. *Slovozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, 2 (40), 27–32.
2. Krasnikov, A. A. (2010). *Testirovanie: teoretiko-metodicheskie znaniya v oblasti fizicheskoy kultury i sporta* [Testing: theoretico-methodological knowledge in the field of physical culture and sport]. Moscow: FiS.
3. Kovalenko, T. G. (1999). *Bioinformatsionnye ozdovovitelnye tehnologii v sisteme fizicheskogo vospitaniya i reabilitatsii studentov s oslablennym zdorovyem* [Bioinformational recreational technologies in the system of physical education and rehabilitation of students with weak health]. Volgograd.
4. Koryagin, V. M., Blavt, O. Z. (2013). *Testovyi kontrol v fizicheskoy vospitanii* [Test control in physical education]. Germany: OmniScriptum GmbH & Co. KG.
5. Koryagin, V. M., Blavt, O. Z. (2013). *Fizychnye vykhovannya studentiv u spetsialnykh medychnykh hrupakh* [Physical education of students in special medical groups]. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki.
6. Koryagin, V. M., Blavt, O. Z. (2015). *Sposib monitoryngu zahalnoi rukhlyvosti suhlobiv: rishennya pro vydachu patentu na korysnu model* [Way of monitoring of the general joint mobility: resolution of issuing of utility certificate], 201506808.
7. Xsensor Technology Corporation. Retrieved from <http://www.xsensor.com/>

---

#### Інформація про авторів:

**Блавт Оксана**; <http://orcid.org/0000-0001-5526-9339>; [oksanablavt@mail.ru](mailto:oksanablavt@mail.ru); Національний університет «Львівська політехніка»; вул. Степана Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна.

---

#### Information about the Authors:

**Blavt Oksana**; <http://orcid.org/0000-0001-5526-9339>; [oksanablavt@mail.ru](mailto:oksanablavt@mail.ru); National University «Lviv Polytechnic»; 12 Bandera Street, Lviv, 79013, Ukraine

Стаття надійшла до редакції 03.12.2015 р.